

by the leaching and precipitation thallus growth with a gradual transition of the dead in the forest floor.

With the ability lichen extract in aqueous solution from 20% to 50% of radionuclides during irrigation can leach from thallus a small number of specific activity (up to 0.005 - 0.02%), which suggests virtually no leaching of ¹³⁷Cs fallout.

During the growth redistribution of radionuclides in thallus. As part of a growing young moss during research period, specific activity of radionuclides decreased almost in 2 times. Pollution average of 2-3% less than at the beginning of the study. At the bottom was accumulating the maximum number of radionuclides with a tendency to increase with time at 6-15%.

The results of our research, cleaning lichens of cesium is due to physical decay of radionuclides for 15 years was 27.60%. Exceeding this value mainly related to dying transition into the bottom of the substrate thallus.

The results allow to predict the dynamics of lichen cleaning from radionuclides in the absence of re-contamination.

Keywords: lichens, epigey lichen flora, thallus, radiocaesium, extraction, biocenosis.

УДК 581.52(630*181)

АДАПТИВНІ РЕАКЦІЇ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ТА БАГРЯНИКА ЯПОНСЬКОГО В УРБОЛАНДШАФТАХ ЛЬВІВСЬКОГО СХІДНОГО РАЙОНУ ПАСМОВОГО ПОБУЖЖЯ

П. С. ГНАТІВ, доктор біологічних наук, професор

О. В. СМАЛЬ, аспірант*

Г. А. ЛИСАК, кандидат біологічних наук, доцент

Львівський національний аграрний університет

E-mail: pshnativ@ukr.net

Анотація. На прикладі найбільшого міста заходу України Львова та його околиці м. Дубляни проаналізовано тенденції зміни навколишнього природного середовища в зв'язку з урботехногенезом та забрудненням. Урбанізація спричинює фосфатизацію, алкалізацію та велике забруднення ґрунтів зеленої зони важкими металами.

Показано зростання комплексного тиску урботехногенного середовища на рослинний покрив і проаналізовано актуальні зміни хімічного складу сухої речовини листків дерев за показниками вмісту важких металів та структурно-енергетичних метаболітів. З'ясовано істотне накопичення хімічних елементів в асиміляційному апараті дуба звичайного та багряника японського, виявлено їхні видоспецифічні особливості щодо

* Науковий керівник – академік НААН України, доктор біологічних наук, професор В. В. Снітинський.

золоакумулятивної здатності. Обґрунтовано перспективність багрянника японського як ефективного з погляду очищення довкілля від забруднень, декоративної породи у зеленій зоні міст регіону Розточчя і Пасмового Побужжя.

Під впливом трансформації едафотопу й забруднення в асиміляційних органах деревних рослин відбуваються структурно-метаболичні зміни, спрямовані на пристосування видів у новому для них довкіллі. Дуб звичайний має ознаки стійкості метаболізму асиміляційних органів до урбогенних змін. Багряник японський має пластичну структуру сухої речовини листків, динамічно змінює її у новому для інтродуцента середовищі акліматизації і при цьому виконує ефективну металоакумуляційну функцію у зоні міста.

Ключові слова: ґрунт, важкі метали, асиміляція, адаптація рослин, озеленення міста.

Розуміння системних аутокологічних взаємовідношень організму і середовища ми взяли за основу для аналізу адаптивних реакцій рослин, що ростуть в урбаністичних екосистемах сучасних міст. Теперішнє антропогенне навколишнє середовище [1–6; 8; 10] є неприродним як стосовно життєвих функцій рослин і тварин, так і біоти загалом. Антропогенне збурення в довкіллі супроводжується ланцюговими змінами в органах і процесах живих систем і визначає перспективи пристосування деревних рослин у ньому.

В урбаністичних системах рослинам належить велика середовищестабілізаційна роль [2; 5]. Зелені насадження сприяють значному оздоровленню навколишнього середовища. Контактна поверхня рослинної маси у Львові досягає 37–161 тис. $\text{м}^2 \times \text{га}^{-1}$, індекс листової поверхні – 2,4. На сьогодні площа насаджень навколо Львова становить 33,3 тис. га, а безпосередньо в межах міста – 4,4 тис. га. Водночас сьогодні гостріше проявляється тенденція збіднення з різних причин таксономічного різноманіття міських насаджень попри її багатство у ботанічних садах.

Мета дослідження – аналіз та оцінка впливу антропогенних змін навколишнього природного середовища у Львові на стійкість і пристосування в ньому деревних рослин.

Матеріали і методи. Вибір модельних ділянок здійснили з урахуванням умов, які максимально відображають типові [2]: вуличні лінійні насадження (дуб звичайний – *Quercus robur* L. по вул. Глибокій, багряник японський – *Cercidiphyllum japonicum* Siebold et Zucc. по вул. Угорській), які завантажені транспортними потоками у густозаселених житлових масивах; паркові насадження (Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України (НЛТУУ) – частина зеленої зони Львова); замиські насадження (парк Львівського національного аграрного університету (ЛНАУ – м. Дубляни), який вважаємо районом, наближеним до малозмінених екоумов.

Властивості ґрунту визначали за такими показниками: вміст гумусу (ДСТУ 4289: 2004); реакція ґрунтового розчину (ДСТУ 10390: 2001); доступні форми фосфору і калію (ДСТУ 4405: 2005); обмінні катіони кальцію та магнію – за методикою ЦІНАО (ГОСТ 26487-85); уміст азоту лужногідролізованого –

за Корнфільдом. Вміст важких металів у ґрунті визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С 115-1М у полум'ї «ацетилен–повітря». Аналізи виконали методами ЦІНАО [7] на базі Львівського проектно-технологічного центру «Облдержродючість».

Для дослідження показників життєдіяльності деревних рослин обрано групи особин з максимально близькими морфолого-біометричними ознаками (7–10 особин однакового віку). З кожної видової групи у кожній точці відбору за допомогою телескопічної штанги довжиною 5 м відбирали 25–35 типових за розмірами і виглядом, здорових листків. Предметом дослідження є зміни метаболічного складу сухої речовини листків у пік їхньої літньої фізіологічної активності. Аналізували зразки з дворазовою повторністю за такими показниками [9]: зола («мокрим» озолінням за Лебедянцевим), клітковина (за Геннебергом–Штоманом), ліпіди (за Рушковським) у відсотках на суху речовину. Вміст водорозчинних цукрів визначали за Бертраном із відновленням окису міді. Запаси крохмалю в листках аналізували осадженням йодом (біхроматометричний метод). Загальний азот визначали за К'ельдалем і перераховували на вміст протеїдів (білків і азотовмісних речовин) Вміст безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) розраховували як різницю між сумою всіх визначених аналітичним шляхом органічних і мінеральних компонентів та кількістю абсолютно сухої речовини листків [2]. Статистичне опрацювання даних виконали з використанням *MS Excel, Statistica*.

Результати, обговорення й узагальнення. Клімат Львівщини сприятливий для вирощування й інтродукції широкого асортименту декоративних деревних видів. Поряд із цим, в умовах міст, зокрема такого великого, як Львів, де забудова займає площу близько 12 тис. га, локальні кліматичні умови є істотно змінені. З цієї причини значно змінилися едафотопи (переважно чорноземи опідзолені й темно-сірі опідзолені ґрунти) у насадженнях Львова. Зокрема, аналізи агрохімічних властивостей профілю трансформованих ґрунтів до глибини 0–20 см свідчать (табл.), що урбоземи Львова бідніші за вмістом гумусу, азоту й магнію. Проте едафотоп вулиці Львова найбагатший за вмістом рухомого фосфору, обмінного калію й кальцію, має близьку до нейтральної реакцію і містить найбільшу кількість основ, що свідчить про потужну емісію в ґрунті міста біофільних та інших сполук.

Також вуличні едафотопи за важливими для рослин показниками є сприятливішими для мінерального живлення, ніж бідніші ґрунти парку Ботанічного саду НЛТУ України. Проте їхні водно-фізичні властивості нівелюють певні агрохімічні переваги [6]. Отже, залежно від ступеня інженерного перетворення (технозем, техноґрунт, тверде покриття, забудова) істотно змінюються умови мінерального живлення рослин урбанізованих територій [2; 4; 6; 8].

Зміни вмісту гумусу й доступних поживних речовин в 0–20 см пласті ґрунтів зелених зон Львова й Дублян (помилка паралельних аналізів не перевищує 5-відсотковий рівень значущості)

Модельний об'єкт	Гумус, %	N легкогідролізованний, МГ/КГ	P ₂ O ₅ рухомий, МГ/КГ	K ₂ O обмінний, МГ/КГ	Ca обмінний, МГ/КГ	Mg обмінний, МГ/КГ	pH сольове	Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г ґрунту	Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту
Зелена зона м. Дубляни	3,27	109,2	125	115	5,0	1,8	4,95	4,92	13,75
Парк Ботанічного саду НЛТУ України (м. Львів)	2,28	100,8	62	101	6,7	1,0	5,10	4,05	13,75
Вулиці м. Львів	2,74	103,6	128	175	8,5	0,7	6,13	2,74	30,00

Сучасною рисою міських і техногенних ландшафтів є значне забруднення [1; 3; 4]. Зокрема, у Львові час від часу концентрація бенз(а)пірену в повітрі у два рази перевищувала ГДК, свинцю – у три, міді – у п'ять разів [2; 10]. За нашими дослідженнями, найвиразніше та прямолінійно зростає забруднення ґрунтів цинком, свинцем і кадмієм за переміщення від околиці Львова (Дубляни), до Ботанічного саду та центральних вулиць (рис. 1).

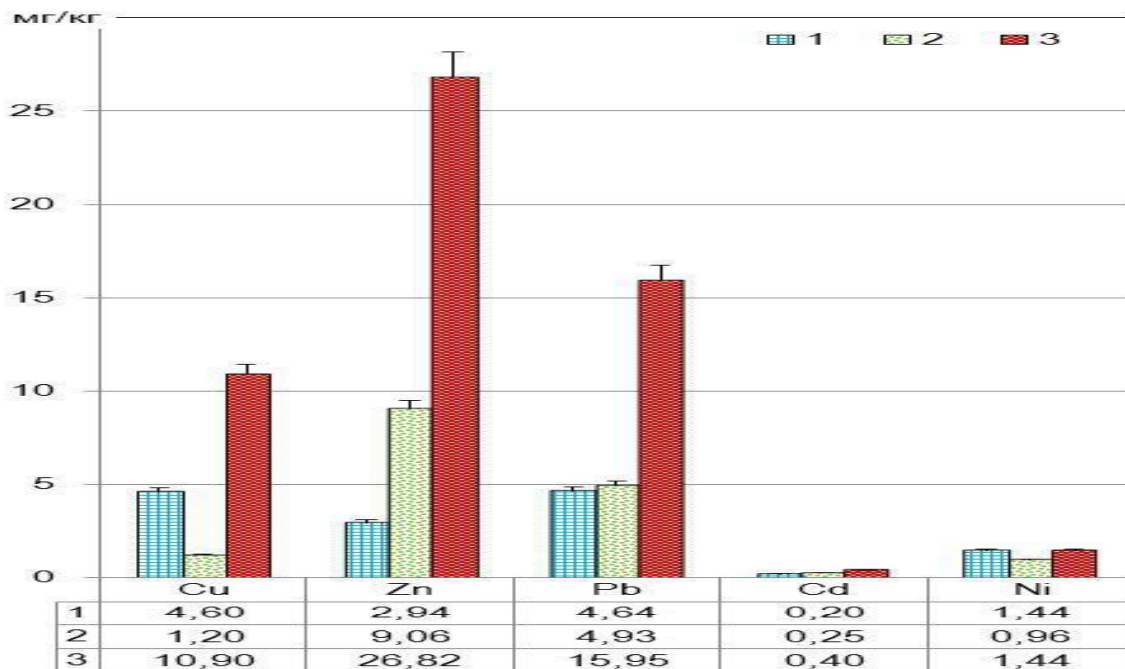


Рис. 1. Вміст рухомих форм важких металів у ґрунтах Львова і Дублян, мг/кг: 1 – зелена зона м. Дубляни; 2 – парк Ботанічного саду НЛТУ України; 3 – вуличне насадження м. Львів

В едафотопі насадження вулиці міститься найбільше, порівняно з іншими модельними насадженнями, міді, цинку, свинцю, кадмію і нікелю. Це підтверджує інтенсивний техногенний прес на довкілля Львова, особливо у центрі міста.

Під впливом техногенного забруднення, зокрема викидів транспорту, зростає вміст низки елементів у фотосинтезуючих органах рослин (рис. 2).

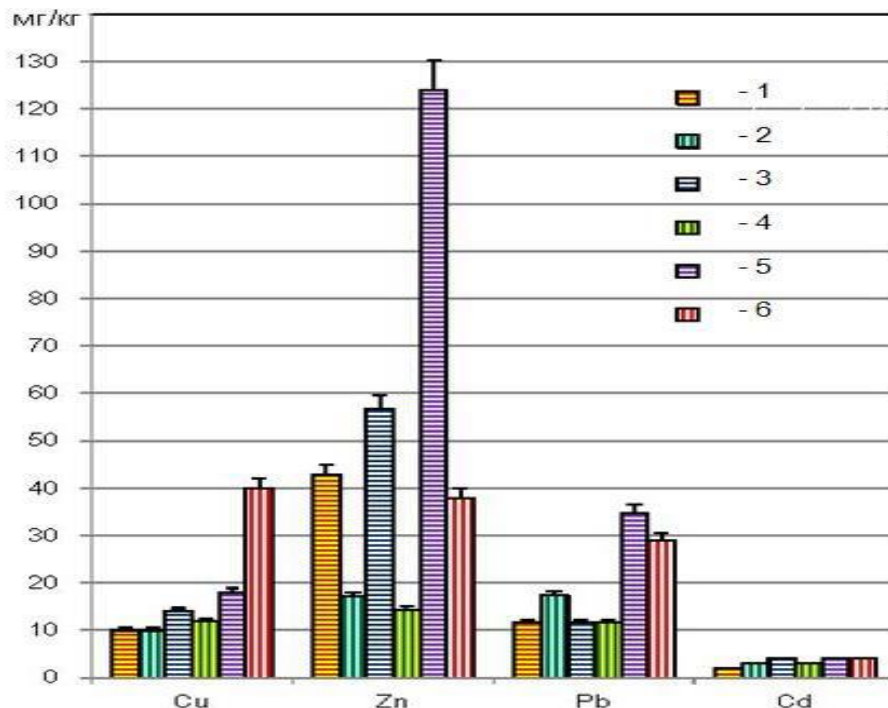


Рис. 2. Вміст важких металів у золі листя, мг/кг на сухої речовини: 1 – дуб і 2 – багряник у зеленій зоні Дублян; 3 – дуб і 4 – багряник у парку Ботанічного саду НЛТУ України; 5 – дуб і 6 – багряник у насадженні вулиць Львова

У Львові, порівняно з чистою територією парку Дублян, спостерігаємо забруднення листків дерев важкими металами – особливо цинком і свинцем, а також міддю і кадмієм. Дуб звичайний має властивість накопичувати в асиміляційних органах значно більшу кількість цинку й свинцю, ніж багряник японський. Проте цей інтродуцент значно активніше, ніж у парках Дублян чи Львова, засвоює досліджені важкі метали в умовах насаджень вулиці.

За нашими попередніми дослідженнями [2], дуб звичайний, липа серцелиста, клен гостролистий, які зростають у приміському лісі, акумулювали у сухій масі листків менше зольних речовин, ніж у парку Львова. Отже, найбільша забрудненість середовища вулиці зумовила максимальне надходження зольних сполук у листки дуба й багряника, як і інших видів.

Аероemisійний тиск на фотосинтетичний апарат дерев і зміни в едафотопі призводять до того, що в багряника сильніше, а в дуба слабкіше проявляється тенденція до засвоєння золи і зольних елементів

(рис. 3). Загалом багряник японський виявився удвічі активнішим щодо поглинання мінеральних речовин. З одного боку, це свідчить про краще мінеральне живлення виду в умовах акліматизації у Львові, а з іншого, дерева цього виду є набагато потужнішими нейтралізаторами хімічних сполук як із ґрунту, так частково і з повітря. Адже вагома частина елементів потрапляє в листки шляхом позакореневого живлення [2; 10]. Багряник є ефективнішим акумулятором забруднень, однак усе ж втрачає ці властивості у критичних умовах росту – вуличних насадженнях, тоді як дуб звичайний і в лінійних насадженнях підвищує концентрацію зольних елементів у листках.

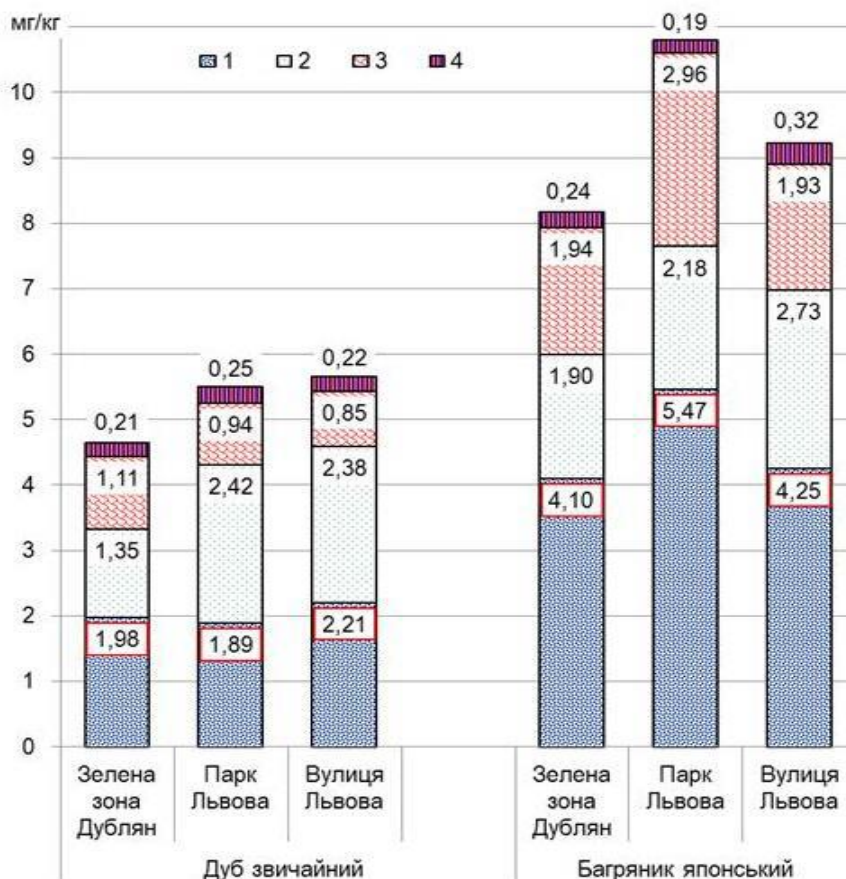


Рис. 3. Засвоєння золи і зольних елементів листками деревних видів у різних умовах росту: 1 – зола, 2 – калій, 3 – кальцій, 4 – фосфор

Асиміляція азотних сполук як у дуба (2,26 % сухої речовини листків), так і в багряника (1,13 %) мінімальна в умовах зеленої зони м. Дубляни, де практично немає атмосферного забруднення оксидами азоту, хоча ґрунт тут найбагатший азотом і гумусом з-поміж досліджуваних насаджень. Умови паркових насаджень Львова, як видно на прикладі Ботанічного саду НЛТУУ, сприяють активізації асиміляції азоту дубом до 2,60 % сухої речовини листків, проте у багряника це більше помітно (підвищення на 0,57 %), адже його у листках рослин у Дублянах найменше. Обидві деревні породи зменшують накопичення азоту у найскладніших екоумовах насаджень вулиць Львова: дуб – до 2,45 %, багряник – до 1,35 % на суху речовину. Отже, інтродукований у Львові й Дублянах багряник японський засвоює менше

азоту, порівняно з аборигеном дубом звичайним і стрімкіше реагує на антропогенізацію природного довкілля.

Таким чином, в антропогенізованих екосистемах, прикладом яких є урбоекосистема Львова, істотно зміщуються параметри атмосферних факторів (складу й температури повітря), змінюються фізико-хімічні показники, пришвидшується дегуміфікація, посилюється фактор техногенного забруднення (атмосфери, ґрунту, атмосферної і ґрунтової води, органів рослин і фітомаси загалом). Це все вагомо впливає на внутрішні процеси в рослинах і змінює співвідношення компонентів метаболізму й асиміляції речовин у листках дерев [2; 10].

Зокрема наші дослідження показали, що спектри структурних та енергопластичних речовин листків у виду-едифікатора місцевих екоумов та акліматизованого інтродуцента істотно відрізняються (рис. 4). Виразну видову відмінність встановлено за показником пропорції клітковини.

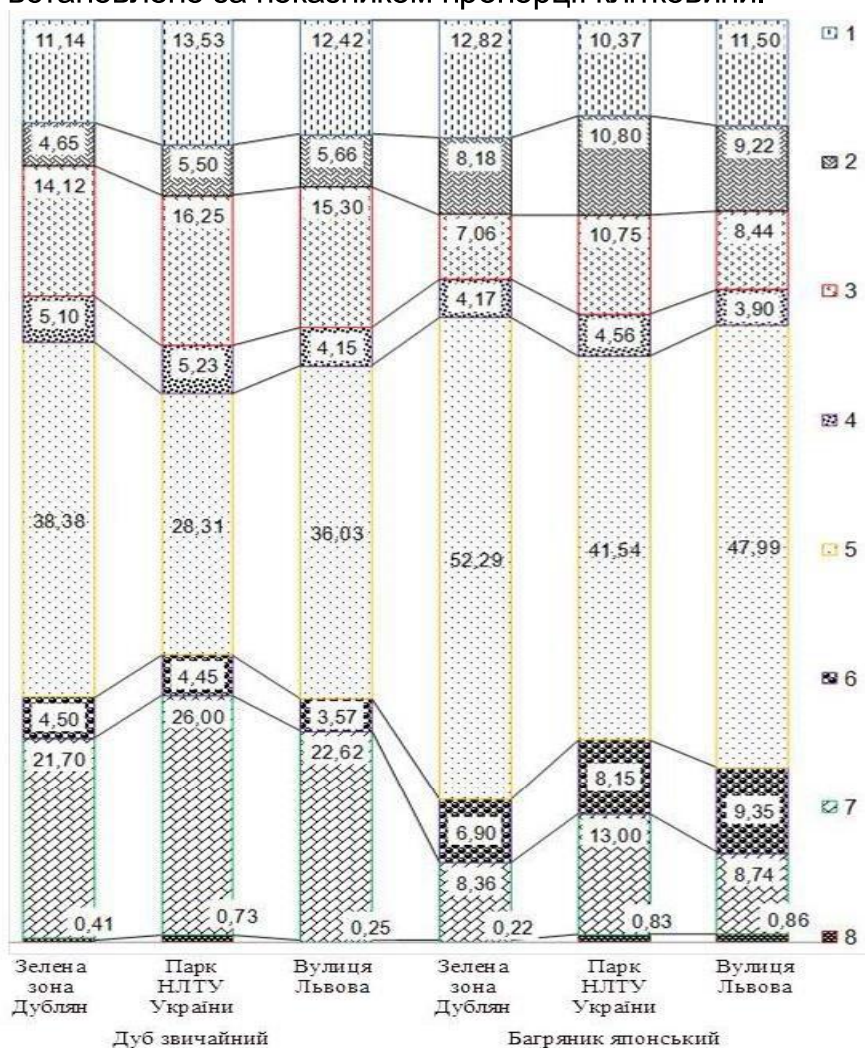


Рис. 4. Спектри біохімічного складу сухої речовини листків деревних видів за пропорціями метаболітів у різних умовах росту (%): 1 – волога; 2 – зола; 3 – білки та азотовмісні сполуки; 4 – цукри; 5 – безазотисті екстрактивні речовини; 6 – крохмаль; 7 – клітковина; 8 – ліпіди

У дуба звичайного її майже втричі, а в умовах парку Львова вдвічі більше, ніж у багряника японського. Натомість водорозчинних вуглеводів, у тому числі самих лише безазотистих екстрактів, листки багряника містять приблизно на третину більше, ніж листки дуба. Дуб, який у різних умовах росту, в силу своєї видової особливості помірно засвоювати золу і асимілювати більше азоту, ніж багряник, утворює більшу кількість білків. Акліматизований багряник має інші пропорції енерго-пластинних речовин, але проблем пристосування не виявляє. Це свідчить про більшу адаптованість аборигена до своїх природних умов росту за співвідношеннями структурних і водорозчинних вуглеводів у сухій речовині листків [2; 10].

Підвищені резерви цукрів у формі крохмалю у листках багряника засвідчують певні труднощі у метаболізмі вуглеводів або ж проблеми з їхнім переміщенням по рослині, особливо у найскладніших умовах вулиці Львова. Такі реакції рослин на складні умови росту були виявлені дослідженнями попередніх років на багатьох деревних видах, у тому числі на багрянику японському [2]. Проте його здатність активніше асимілювати зольні сполуки свідчить про потужну санувальну функцію насаджень із домінуванням багряника в умовах підвищеного забруднення техногенними викидами у великих містах.

Основою ослаблення стабільності екосистем різного рангу (стійкості й адаптації їхніх деревних компонентів) є порушення структури й функції рослинного покриву. Перетворення природного середовища Львівщини на урботехногенне, як і в потужніших промислових регіонах, стає новим фактором адаптогенезу рослин в антропогенному середовищі [2; 4; 5]. Тому використання інтродуцентів, добре пристосованих і функціональних у складних умовах, надасть можливість покращувати якість перетвореного довкілля у великих містах.

Змінюючи біогеохімічні показники трофності ґрунтового профілю 0–20 см, концентрацію важких металів (Cu, Zn, Pb, Cd, Ni) у ньому, техногенні емісії збільшують надходження їх у листки дерев. Особливо виразно це простежуємо у багряника японського за вмістом міді й у дуба за вмістом цинку. Дуб звичайний в екоотопі парку Ботанічного саду НЛТУ України (найкращі для дерев умови зеленої зони Львова) нагромаджував цинку вагомо більше, а в насадженнях вулиці міста – втричі більше, ніж у зеленій зоні м. Дубляни.

Висновки і перспективи. Техногенне забруднення і зміна властивостей едафотопів в урболандшафтах Львівського східного району Пасмового Побужжя сукупно доволі виразно впливають на функціональний стан рослин і властивості ґрунту.

Багряник японський у зеленій зоні як Дублян, так і Львова асимілював приблизно удвічі більше усіх зольних сполук, ніж дуб звичайний, зв'язуючи хімічні елементи і важкі метали у тканинах листків і сануючи у такий спосіб повітря і ґрунт. Така утилізаційна ефективність акліматизованого інтродуцента пригнічувала синтез клітковини у листках, спричиняла ріст у тканинах кількості водорозчинних вуглеводів і запасу

крохмалю. Проте це не позначалося негативно на його рості й розвитку, декоративності й габітусі крони. Водночас, виразне розбалансування складу сухих речовин, порівняно з дубом звичайним, може слугувати індикатором негативних змін трансформованого доквілля, або гірших природних умов росту інтродуцента, адже в оптимальних умовах парку Ботанічного саду Львова спектр метаболітів у листках багрянника мав найкраще їх співвідношення.

Список використаних джерел

1. Волощинська С. С. Важкі метали в ґрунтах урбоєкосистеми м. Ковеля / С. С. Волощинська // Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи). – 2012. – Т. 4, вип. 2. – С. 145–148.
2. Гнатів П. С. Функціональна діагностика в дендроекології : наукова монографія. – Львів : В-во Камула, 2014. – 361 с.
3. Євсєєва М. В. Екологічна безпека ґрунтів придорожньої зони за вмістом сполук свинцю / [М. В. Євсєєва, Н. С. Звуздецька, Т. І. Панченко] // Збірник наукових статей III Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. – Вінниця, 2011. – Т. 2. – С. 622–624. [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/3vze/zb_m/t2/tom_2_s06_p_622_624.pdf
4. Коршиков І. І. Урботехногенне середовище як інтегральний чинник пристосування рослин / І. І. Коршиков, П. С. Гнатів // Промышленная ботаника. – Вып. 3. – Донецк, 2003. – С. 78–82.
5. Коршиков И. И. Адаптация растений к условиям техногенно загрязненной среды / И. И. Коршиков. – К. : Наук. думка, 1996. – 238 с.
6. Кучерявий С. В. Вуличні насадження в системі озеленення Львова і екологічні особливості їх розвитку / С. В. Кучерявий // Наук. вісник УкрДЛТУ. – Львів : УкрДЛТУ, 2003. – Вип. 11.5. – С. 323–326.
7. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. – М. : ЦИНАО, 1992. – 61 с.
8. Мірзак О. В. Екологічні особливості едафотопів урбанізованих територій степової зони України (на прикладі міста Дніпропетровська) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.05 / О. В. Мірзак ; ДДУ. – Дніпропетровськ, 2002. – 20 с.
9. Починок Х. М. Методы биохимического анализа растений / Х. М. Починок. – К. : Наук. думка, 1976. – С. 5–77.
10. Gnativ P. S. An eutrophication of transformation ecotopes by the indexes of nitric and phosphoric feed of arboreal plants [Electronic resource] / P. S. Gnativ // Forestry and landscape gardening, № 2. – Mode of access: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-2>.

References

1. Voloschyn'ska, S. S. (2012). Vazhki metaly v gruntah urboekosystemy m. Kovel'ia [Heavy metals in soils urboecosystem c. Kovel]. Scientific announcer of the Chernivtsi university. Biology (Biological systems), 4 (2), 145–148.

2. Gnativ, P. S. (2014). Funkcional'na diagnostyka v dendroekologii [Functional diagnosis in dendroecology]. Lviv, 361.
3. Jevsieieva, M. V., Zvuzdecka, N. S., Panchenko, T. I. (2011). Ekologichna bezpeka gruntiv prydorozhnoii zony za vmistom spoluk svynciu [Environmental safety zone roadside soil on the content of lead compounds]. Collection of the scientific articles of III of Allukrainian convention of environmentalists with international participation, 2, 622–624. Available at : http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/3vze/zb_m/t2/tom_2_s06_p_622_624.pdf
4. Korshykov, I. I., Gnativ, P. S. (2003). Urbotehnogenne seredovysche jak integral'nyj chynnyk prystosuvannia roslyn [Urbotechnogenic environment as an integral factor in adaptation of plants]. Industrial ecology, 3, 78–82.
5. Korshykov, Yu. Yu. (1996). Adaptaciya rastenij k uslovijam technogenno zagryaznennoj sredu [Adaptation of plants to the terms of technogenic muddy environment]. Kiyv: Nauk. dumka, 238.
6. Kucherjavyj, S. V. (2003). Vulychni nasadzhenia v systemi ozelenennia Lvova i ekologichni osoblyvosti jih rozvytku [Street spaces are already greening in Lviv and ecological features of their development]. Sciences announcer of Ukrainian SFEU, 11.5, 323–326.
7. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu tyazheluch metallov v pochvax sel'choz ugodij i produkcii rastenievodstva (1992). [Methodical pointing on determination of heavy metals in soils of farm lands and products of plant-grower]. Moscow, 61.
8. Mirzak, O. V. (2002). Ekologichni osoblyvosti edafotopiv urbanizovanyh terytorij stepovoji zony Ukrajinny (na prykladi mista Dnipropetrovs'ka) [Environmental features edafotops urban areas steppe zone of Ukraine (on the example of Dnepropetrovsk)]. Extended abstract of Candidate's thesis. Dnipropetrovsk, 20.
9. Pochynok, Kh. M. (1976). Metody biochimicheskogo analiza rasteni. [Methods of biochemical analysis of plants]. Kiyv: Nauk. dumka, 5–77.
10. Gnativ, P. S. (2012). An eutrophication of transformation ecotopes by the indexes of nitric and phosphoric feed of arboreal plants. Forestry and landscape gardening, 2. Available at: <http://ejournal.studnubip.com/zhurnal-2>.

АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ДУБА ЧЕРЕЩАТОГО И БАГРЯННИКА ЯПОНСКОГО В УРБОЛАНДШАФТАХ ЛЬВОВСКОГО ВОСТОЧНОГО РАЙОНА ГРЯДОВОГО ПОБУЖЬЯ

П. С. Гнатив, А. В. Смаль, Г. А. Лысак

***Аннотация.** На примере крупнейшего города запада Украины Львова и его окраины – Дублян проанализированы общие тенденции изменений чистоты окружающей природной среды в связи с урботехногенезом. Описаны характерные сдвиги некоторых параметров главных средообразующих факторов трансформированных экосистем, в частности, биогеохимических свойств эдафотопов и загрязнения тяжелыми металлами.*

Урбанизация обуславливает тенденцию к фосфатизации, алкализации и весомому загрязнению почв зеленой зоны тяжелыми металлами.

Показан рост комплексного давления урботехногенной среды на растительный покров и проанализированы актуальные изменения химического состава сухого вещества листьев деревьев по показателям содержания тяжелых металлов и структурно-энергетических метаболитов.

Выяснено существенное накопление некоторых химических элементов в ассимиляционном аппарате дуба черешчатого и багрянника японского, выявлены их видоспецифические особенности по золааккумулятивным свойствам.

Обоснована перспективность багрянника японского как эффективной с точки зрения очистки окружающей среды от техногенных загрязнений, декоративной породы в зеленой зоне городов в регионе Расточья и Грядового Побужья.

Под влиянием трансформации эдафотопы и загрязнения в ассимиляционных органах древесных растений происходят структурно-метаболические изменения, направленные на приспособление видов в новой для них среде. Дуб черешчатый, как автохтонный вид, имеет признаки устойчивости метаболической системы ассимиляционных органов к урбогенным изменениям. Багрянник японский демонстрирует пластичность структуры сухого вещества листьев, направленную на приспособление в новой для интродуцента среде акклиматизации и при этом выполняет эффективную металлоаккумуляционную функцию в зеленой зоне города.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, ассимиляция, адаптация растений, озеленение города.

ADAPTIVE REACTIONS QUERCUS ROBUR L. AND CERCIDIPHYLLUM JAPONICUM SIEBOLD ET ZUCC. IN URBAN LANDSCAPE OF LVIV EASTERN DISTRICT OF PASMOWE POBUZHYA

P. Hnativ, O. Smal, G. Lysak

Abstract. *On the example of the largest city of Western Ukraine – Lviv – and its outskirts, Dublyany, the general trends in the purity changes of the environment in connection with the urbanistic technogenesis were analyzed. The characteristic changes of some parameters of the main environmental factors – transformed ecosystems, including biogeochemical properties of edaphotope and pollution by heavy metals are described. Urbanization leads to a tendency of parkerising, alkalization and significant measure of green zone soil contamination with heavy metals.*

The increase of the complex pressure of urban anthropogenic environment on vegetation is revealed and current changes of the chemical composition of dry matter of leaves of trees in terms of heavy metal content and structure-energy metabolites are analyzed.

A significant accumulation of some chemical elements in the assimilation system of Quercus robur L. and Cercidiphyllum japonicum Siebold et Zucc. was found, their species-specific features of ash accumulative ability were revealed. Cercidiphyllum japonicum is proved to be a promising and effective, in terms of cleaning the environment from man-made pollution, decorative plant in the green belt of cities in the regions of Roztochchia and Pasmove Pobuzhya.

Under the influence of edaphotope transformation and pollution in the assimilation bodies of woody plants some structural and metabolic changes occur to adapt to the new to their species environment. Oak as autochthonous species, has signs of stability of the metabolic system of assimilation to the urban genic changes. Cercidiphyllum's structure demonstrates plasticity of dry matter of leaves, designed to adapt to the new environment acclimatization of exotic species, and thus performs an effective metal storage function in a green area of the city.

Keywords: soil, heavy metals, assimilation, adaptation of plants, greening the city.

УДК 630.443

**ФІТОПАТОЛОГІЧНИЙ СТАН *FRAXINUS EXCELSIOR* L. У
ДЕНДРОЛОГІЧНОМУ ПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ**

Н. В. ДРАГАН, кандидат біологічних наук

Ю. В. ПИДРИЧ, головний інженер

Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України

E-mail: alexandriapark@ukr.net

Анотація. Проведено фітосанітарне обстеження насаджень *Fraxinus excelsior* L. у дендропарку «Олександрія». У вікових (до 200 років) ясенів виявлено патології (морозобійні тріщини, дупла, пухлини, виразки, плодові тіла дереворуйнівних грибів), які, проте, не призводили до загибелі дерев.

У молодих і середньовікових дерев обмерзають річні пагони, листя уражується борошнистою росою та бурюю плямистістю, середньовікові дерева – інфекційним некрозом. З 2011 р. відбувається всихання середньовікових дерев, яке за морфологічними ознаками схоже на хворобу *Chalara fraxinea*. Всього за 6 років всохио 41 дерево, з них 23 за останні 2 роки, ще на сотнях дерев у парку наявні характерні для *Chalara fraxinea* симптоми. Найбільший осередок всихання – у верхів'ї Східної балки, де всохли 22 дерева ясена, 18 із них за останні 2 роки. За останні кілька років у складі старовікової діброви помітно зменшилася кількість сходів і підросту *F. excelsior*.